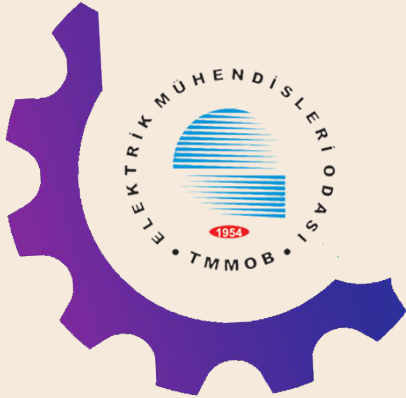
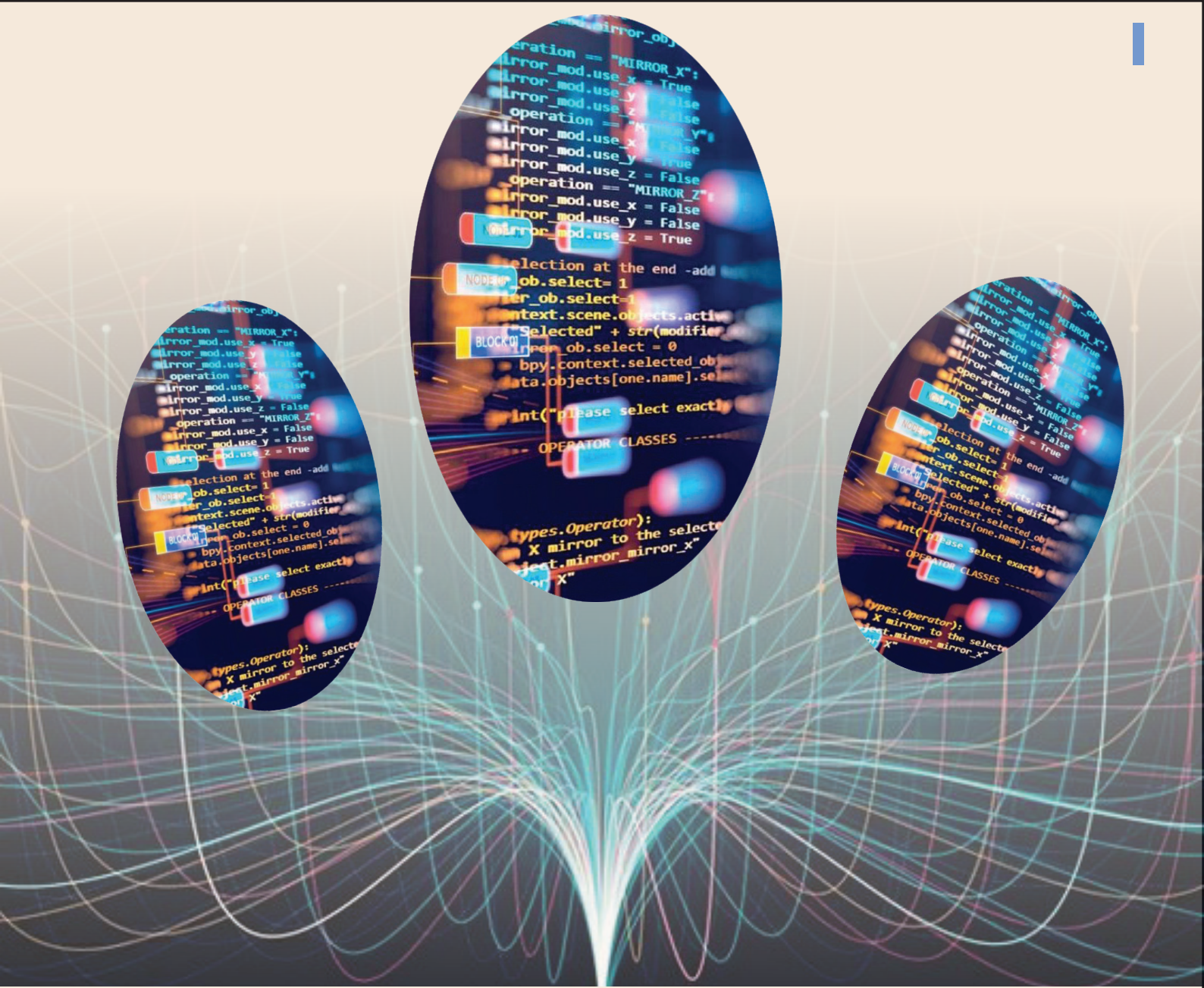




emo ankara şubesi
teknik bülten

İÇİNDEKİLER

ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR VE COVID DÖNEMİNDE ÖNEMİ

Cemil Keskinoglu

3

BÜYÜK VERİ EKOSİSTEMİNİN TASARIMI

Ferhat SARIKAYA

7

BTE ENERJİ GENEL MÜDÜRÜ HÜSNÜ TURGUT AKAR İLE SÖYLEŞİ

10

EMO ANKARA ŞUBESİ 2021/3 BÜLTENİ ÖZEL EKİDİR

TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI ANKARA ŞUBESİ HABER BÜLTENİ

Sayı: 2021/3

EMO Ankara Şubesi Adına Sahibi: Kardelen KAMIŞLI, **Sorumlu Yazı İşleri Müdürü:** Barış TOMBAK

Yayın Kurulu: Şükrü GÜNER, Sebati GÖKEN, Rüstem ÖZATA, Cengiz GÖLTAŞ, Emre METİN, Fatma RANA ARIBAŞ, Cansel ASLAN, Ahmet YÜREKLİ, Mehmet YÜKSEKKAYA, İrem YILMAZ, Kardelen KAMIŞLI, Deniz Berfin ŞAHİN, Fatih EVCİL, Adem KORKMAZ

Yayın Tarihi:Kasım 2021

Yönetim Yeri: İhlamur Caddesi No: 10 Kızılay, 06640 Ankara/TÜRKİYE

Yayın İdare Merkezi: Tel: (0 312) 231 44 74, Faks: (0312) 232 10 88, Web: ankara.emo.org.tr, e-posta: ankara.bulten@emo.org.tr, facebook: /groups/emoankara, twitter: /emoankara, youtube: /tmmobemotv, instagram: emoankara

3 AYDA BİR YAYINLANIR. Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi üyelerine ücretsiz olarak dağıtılır. Dergide yer alan yazılar EMO Ankara Şubesi'nden izin alınarak yayınlanabilir, alıntı yapılabilir. Yayınlanan yazılardaki görüşler yazarın sorumluluğundadır.

Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın

ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR VE COVID DÖNEMİNDE ÖNEMİ

Cemil Keskinoglu

Biyomedikal Mühendisi
ckeskinoglu@cu.edu.tr

Günümüzde kullanımı gittikçe artan üç boyutlu yazıcıların tarihi 1980 yıllarına dayanmaktadır. Üç boyutlu yazıcılara ait bilinen ilk patent Chuck Hull' a aittir [1]. İnsanlar bu araçları kullanarak yaptıkları tasarımları belli programları kullanıp üç boyutlu yazıcılarda basılabilecek dosyalar haline getirerek ofislerinde veya evlerinde kolay bir şekilde üretebilmektedir. Bu sayede kişi kendi başına tasarımını gerçekleştirdiği parçayı veya ürünü sadece üç boyutlu yazıcı kullanarak üretebilmektedir.

Üç boyutlu yazıcıların çalışma mantığına bakılacak olursa, filament adı verilen termoplastik malzemeler belli ısılarda eritilerek nozzle adı verilen farklı boyutlarda uçlar ile yazdırılır. Filamentler ABS, PLA, PETG ve özelliklerine göre daha farklı isimlerde olabilmektedir. Her bir filamentin eritildiği ısı ve yazdırılacağı yüzeyin ısısı değişiklik gösterebilmektedir.

Modeller yazdırılırken katman katman yazdırılır. Buna göre modelin en alt katmanından başlanarak üste doğru model yazdırılmış olur. Modellerin bu katman özellikleri ve baskı özellikleri slicer adı verilen programlar kullanılarak ayarlanır. Bu programlarda katmanların doluluk oranı, modelin bastırılma hızı, katmanın özelliğine göre destek adı verilen blokların ayarlaması ve daha bir çok ayarlama bu programlar kullanılarak yapılır. Bu programların en çok bilinenlerinden ve ücretsiz olarak kullanılabilenlerinden bazıları Cura [2], Slic3r [3], ve OctoPrint [4] programlarıdır. Her programın kendine göre farklı özellikleri olabilmektedir [5].

Yukarıda anlatıldığı üzere bir kişi kendi başına çizdiği bir modeli üç boyutlu yazıcılar ile üretebilmektedir. Covid döneminde ise bunun önemi bir kat daha artmıştır. Bunun nedeni hastalığın hızlı bulaşıcı olabilmesi ve risk düzeyinin yüksek olması dolayısıyla insanların evlerinden gündelik işleri dışında normal zamana göre daha az dışarı çıkmaları ve çoğu vakitlerini evde geçirmeye başlamış olmalarıdır. Bu dönemde insanların çoğu dışarı ile etkileşimini en aza indirmiştir. İnsanlar çizdikleri bu modelleri ayrıca internet ortamında paylaşarak farklı kişilerin de bu modellere ulaşabilmesini sağlamaktadır. Bu tür sitelerin en çok bilinenlerinin başında Thingiverse gelmektedir [6].

Bu hastalıktan korunmak için ise uzmanların da önerileri doğrultusunda insanlar maske takmak ve belli aparatlar kullanarak teması en aza indirmek gibi birçok önlem almıştır. İnsanlar bu noktada üç boyutlu yazıcılar sayesinde bu dönemde kullanılabilecek birçok ürünü dışarı çıkmadan kendi imkanları ile evlerinde üretebilmiştir. Yazının devamında bu ürünlerin bir kısmından bahsedilmiştir.

1- Maske takma aparatı

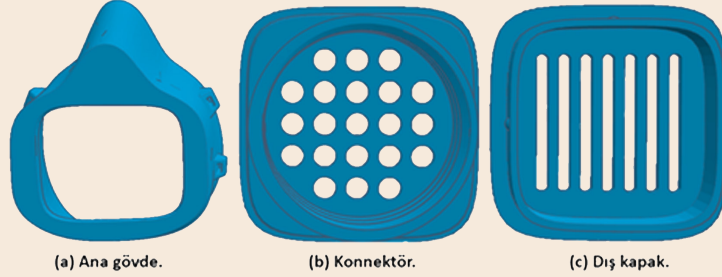
Covid hastalığının solunum yolu ile bulaştığı bilindiğinden insanlar kapalı alanlarda maske takarak hastalığın bulaşma riskini azaltmaya çalışmıştır. Uzun süreli maske takma zorunda kalan insanlarda maskelerin lastikleri kulak arkası bölgede tahriş edici bir etki oluşturabilmektedir. Bundan dolayı insanlar maske takma aparatı ile maskenin lastiklerini bu aparata takarak bu etkiyi ortadan kaldırebilmektedir.



Şekil 1. Maske takma aparatı (7).

2- Covid Maskesi

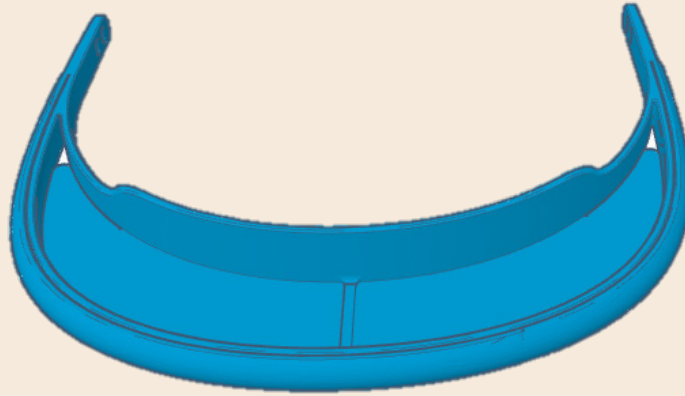
Bu aparat maske, konnektör ve dış kapak olmak üzere üç parça şeklinde yazdırılmaktadır. Konnektör ve dış kapak arasına konulacak özel bir filtre ile kullanılan bu aparat, kullanılan filtreye göre piyasada satılan belli maskelerden daha yüksek bir koruma sağlayabilmektedir.



Şekil 2. Covid maskesi. (a) Maske. (b) Konnektör. (c) Dış kapak [8].

3- Siperlik aparatı

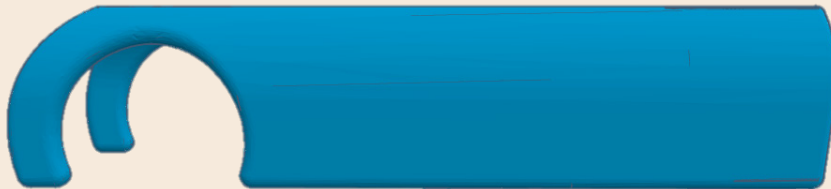
Üç boyutlu yazıcılar ile basılabilen bir diğer aparat ise siperlik aparatıdır. Bu aparat normalde bir adet kafaya takılan kısım ve bu kısma takılan şeffaf koruyucu kısımdan oluşmaktadır. Siperlik ile maskeye ilaveten koruyuculuk etkisi artırılabilir. Siperliğe ait kafaya takılan kısım kolay bir şekilde kişinin kendisi tarafından çizilip üç boyutlu yazıcı ile üretilebilir.



Şekil 3. Siperlik aparatı [9].

4- Kapı - Çekmece açma aparatı

Covid hastalığında bilindiği üzere temas durumu oldukça önemlidir. İnsanlar kapı kolları ya da çekmece gibi yerleri tuttuklarında ya peçete gibi araçlar ile bu kısımlara dokunmakta ya da dokunduktan hemen sonra ellerini dezenfekte ederek çevre ile temaslarını bu şekilde kontrol etmektedirler. Bunun için üç boyutlu yazıcılarda sıklıkla üretilen aparatlardan biri de kapı – çekmece açma aparatıdır. İnsanlar bu sayede ürettikleri bu araçlar ile doğrudan temas etmeden kapı ya da çekmeceleri açabilmektedirler.



Şekil 4. Kapı – çekmece açma aparatı [10].

5- Gözlük buğulanması önleyici aparat

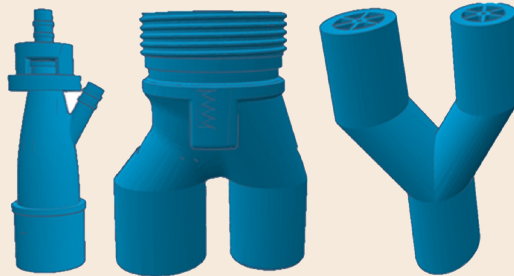
Covid döneminde en çok bahsedilen hastalıktan korunma yöntemlerinden biri maske takmaktır. Ancak gözlük kullanan kişiler maske kullandıklarında sıkça gözlüklerinde buğulanma olması sorunu ile karşılaşmakta ve bu gözlük kullanan kişilerde rahatsızlık oluşturmaktadır. Bunun için maskenin burun ile temas ettiği yere takılacak şekilde bir aparat üç boyutlu yazıcılar ile yazdırılabilir.



Şekil 5. Gözlük buğulanması önleyici aparat [11].

6- Ventilatör cihazı aparatları

Covid hastalığına yakalanan kişilerin karşılaştığı en büyük sorunlardan birisi de solunumda oluşan bozukluklardır. Bu tür kişiler ventilatör adı verilen cihazlar ile solunum desteği görmekte ve bu sayede daha rahat nefes alabilmektedir. Bu cihazlarda kullanılan manifold, valf ve splitter gibi aparatlarda üç boyutlu yazıcılar ile üretilebilmektedir. Hatta İtalya’da covid hastalığının ilk çıktığı dönemlerde üç boyutlu yazıcılar ile bu tür denemeler yapılmış ve bu durum gündemde kendisine yer bulmuştur [12]. Ancak ventilatör cihazının ayarlamaları doğrudan solunumu etkilediği için bu tür aparatların daha profesyonel olanlarının tercih edilmesi kişi sağlığı açısından oldukça önemlidir.



Şekil 6. Ventilatör cihazında kullanılan çeşitli aparatlar [13-15].

Yukarıda anlatıldığı gibi üç boyutlu yazıcılar ile kişiler tasarımlarını rahatlıkla evde kendi imkanları ile üretebilmekte ve bu durum kişiye büyük bir üretim esnekliği sağlamaktadır. Covid hastalığının çıkması ile ve pandemi dönemi boyunca bu tür olanakların olması ise daha da büyük bir öneme sahip olmuştur. Kişiler gündelik hayatlarında kullanacakları veya kendilerine gerekli gördükleri ürünlerin yanı sıra pandemide kullanacakları ekipmanları da bu cihazları kullanarak üretebilmişlerdir. Hatta bu tür çalışmalar literatürde yer alan akademik çalışmalarda dahi kendisine yer bulmuştur [16-18]. Bahsedilen bu avantajları düşünüldüğünde, üç boyutlu yazıcılar gelecekte daha da önemli olacak ve kullanımı daha da yaygınlaşacaktır.

REFERANSLAR

1. Whitaker, M., *The history of 3D printing in healthcare*. The Bulletin of the Royal College of Surgeons of England, 2014. **96**(7): p. 228-229.
2. *Ultimaker Cura*. 2022; Available from: <https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>.
3. *Slic3r*. 2022; Available from: <https://slic3r.org/>.
4. *OctoPrint*. 2022; Available from: <https://octoprint.org/>.
5. *The Top 10 Best 3D Slicers 2022*. 2022; Available from: <https://www.3dsourced.com/3d-software/best-3d-slicer-printer-software/>.
6. *Thingiverse*. 2022; Available from: <https://www.thingiverse.com/>.
7. *Surgical Mask Strap Remix*. 2020; Available from: <https://www.thingiverse.com/thing:4249113/files>.
8. *Covid-19 Mask v2*. 2020; Available from: <https://www.thingiverse.com/thing:4225667>.
9. *Easy 3D printed Face Shield*. 2020; Available from: <https://www.thingiverse.com/thing:4233193>.
10. *Grabber*. 2020; Available from: <https://www.thingiverse.com/thing:4251729>.
11. *Anti-Fog Nose Clip for Mask*. 2020; Available from: <https://www.thingiverse.com/thing:4635429/files>.
12. *Meet The Italian Engineers 3D-Printing Respirator Parts For Free To Help Keep Coronavirus Patients Alive*. 2020; Available from: <https://www.forbes.com/sites/amyfeldman/2020/03/19/talking-with-the-italian-engineers-who-3d-printed-respirator-parts-for-hospitals-with-coronavirus-patients-for-free/?sh=3a62438378f1>.
13. *Valved Ventilator Splitter*. 2020; Available from: <https://www.thingiverse.com/thing:4250114/files>.
14. *PANDApeep Gen2 Inline*. 2020; Available from: <https://www.thingiverse.com/thing:4316582/files>.
15. *Ventilator Valve (COVID-19, Coronavirus)*. 2020; Available from: <https://www.thingiverse.com/thing:4235374/files>.
16. Amin, D., et al., *3D printing of face shields during COVID-19 pandemic: a technical note*. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2020. **78**(8): p. 1275.
17. Flanagan, S.T. and D.H. Ballard, *3D printed face shields: a community response to the COVID-19 global pandemic*. Academic radiology, 2020. **27**(6): p. 905-906.
18. Ayyıldız, S., et al., *3D-printed splitter for use of a single ventilator on multiple patients during COVID-19*. 3D Printing and Additive Manufacturing, 2020. **7**(4): p. 181-185.

BÜYÜK VERİ EKOSİSTEMİNİN TASARIMI

Ferhat SARIKAYA

Kıdemli Büyük Veri Uzman

Büyük Veri dendiğinde aklımıza herhalde ilk gelen şey Hadoop'tur. Aslında Büyük Veri, bir araca indirgenemeyecek bir şeydir, bir yaklaşımın adıdır. Bir felsefi ve hikâyesi vardır. Doğuş hikâyeleri çokça yazılıp söylendiği için aynı şeyleri burada tekrarlamayacağım.

Genel olarak piyasaya baktığımızda bir trend olarak tercih edildiğini görebiliyoruz. Burada da ihtiyaçların aslında doğru olarak analiz edilmeden başlanan hikâyeleri de görebiliyoruz. Klasik olarak bir Cloudera Büyük Veri cluster'ı kurulur, veriler Impala ile sorgulama yapılacağı için Parquet formatında saklanır. ETL süreçleri tasarlanır ve süreklilik sağlanır.

Bu bildiğimiz anlamda Veri Ambarı (Data Warehouse) ve İş Zekası (Business Intelligence) süreçlerinde araçların değişiminden başka bir şey değildir. Oysaki yeni bir felsefe, yeni bir iş yapış şekli gerektirir. İzlediğimiz yöntemler aynı olaksa yeni araçları kullanmanın faydası nedir? Moda olduğu için mi kullanmalıyız?

Bir Büyük Veri projesine başlanırken öncelikle kapsamın belirlenmesi önemlidir. Şu soruları sormak ve cevaplarını vermek gerekiyor:

- Proje hangi amaç için hizmet verecek?
- Amacı besleyecek veriler nerelerden elde edilecek?
- Verilerdeki değiştirme, dönüştürme işlemleri için standartlar ne olmalıdır?
- Verilerin analiz edilme yöntemi ne olmalıdır?
- Veriler için uygun veri saklama katmanı nedir?
- Veriler hangi formatlarda saklanmalıdır?
- Verilerin iletim hattında (Data Pipeline) hangi araçlar kullanılmalıdır?
- Analiz için hangi araçlar kullanılmalıdır?

Bir Büyük Veri projesi yüksek maliyetler içerebilir, bu yüzden gerçekten katma değer üretecek bir amaç için gerçekleştirilmelidir. Bu sebeple amacın ortaya konması, kapsam ve varsayımların belirlenmesi önemlidir.

Belirlenen kapsama göre verilerin temin edileceği yerler belirlenebilir. Örneğin şirketinizin imajının toplumdaki algısı hakkında bilgi edinmek istiyor olduğunuzu düşünelim. Bu tür bir durumda hem halkın hem de iş dünyasının nabzını tutmak istiyor olacaksınız. Bu sebeple Twitter, Facebook gibi ortamların yanı sıra LinkedIn gibi mecralardan da veri elde etmek isteyeceksiniz.

Verinin kaynaklarını belirledikten sonra burada bir transformasyon ihtiyacınız olacak mı? Diye değerlendirek, gerekli olan standartları ortaya koyabileceksiniz.

Verilerle ilgili standartlardan sonra amacınıza uygun analiz yönetimini belirlemeniz önemli, çünkü verinin nerede ve nasıl saklanması gerektiği bu amaca uygun olmalıdır. Bir makine öğrenmesi algoritması koşacak yapıda, koşacak modele uygun standartları belirleseniz de, saklama yöntemi uygun değilse performans kayıplarına neden olacaktır. Bu verinin saklanacağı katmanın belirlenmesi açısından da önemlidir.

Bundan sonra veri iletim hattı için kullanacağımız araçları seçmek daha kolay olacaktır. Bu sebeple peşinen bir Cloudera cluster kurmanız gerekip gerekmediğine rahatlıkla karar verebileceksiniz.

Eskiden Büyük Veri dünyasında sıklıkla kullanılan Cloudera'yı lisans gereksinimi olmadan rahatlıkla kullanabiliyorken, artık test ve geliştirme ortamlarında dahi lisanslanması noktasına gelindi. Bir geliştirme

standardı olarak canlı (production), test ve geliştirme (development) içeren bir yapı kurulması zorunludur. Her şeyin lisanslı hale gelmesi ciddi bir maliyet getireceği için kullanılacak araçların doğru olarak seçilmesi, gereksiz maliyetlerin önüne geçmek açısından önemlidir.

Eğer veri ambarı olarak bir büyük veri yapısı kurmayı planlıyorsanız başka seçenekleriniz de mevcut. Örneğin Vertica gibi enterprise ürünlerin yanında Clickhouse, Apache Kylin, Apache Druid vb. MPP (Massively Parallel Processing) alternatifleriniz de var.

Açık kaynak (Open Source) dünyasında üretilen araçların bir OLAP engine olarak hizmet vermesi noktasında bir takım sınırlılıkları mevcut elbette. Öncelikle bunlar, üretildikleri şirketlerin amaçları için özelleştirilmiş ve sonra açık kaynak dünyasına verilmiş projeler olduğundan dolayı her senaryo için uygun çözüm sağlayamıyorlar. Bu yüzden kullanılacak araçlar konusunda sıkı çalışmak gerekiyor.

Diğer bir sorun yeterli seviyede bilgi bulmak zor. Her yaşanan sorun için Google taraması ile istediğiniz sonuçları elde etmeniz kolay değil. Komüniteler belirli seviyede destekler sağlıyorlar; ama her komünite aynı verimlilikte çalışmıyor. Bu sebeple bir aracı kullanmak istediğinizde bu konuyu irdelemeniz önemlidir.

Büyük Veri dünyasının en önemli gücü dağıtık hesaplama ve depolamadan gelir. Bu sebeple kurgulayacağınız yapının sınırlılıkları, performans iyileştirmelerine hakim olmak, verileri buna göre saklayıp, sorgularınızı buna göre oluşturmak oldukça önemlidir. Her ne kadar kurumun ihtiyaçlarına yönelik bir yapı kurmak önemli olsa da, bu önemli ölçüde tecrübe gerektirdiğinden dolayı bazı mimarileri baz alarak nasıl bir yapı kurmanız gerektiği konusunda ciddi bir fikir edinebilirsiniz. Şimdi dilerseniz biraz da bu örnek mimarilere göz atalım.

Lambda Mimarisi

Lambda mimarisi Nathan MARZ ve James WARREN tarafından kaleme alınan *Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems* adlı eserde ortaya kondu. Lambda mimarisi, kendisinden sonra ki yeni mimari çözümlerin de atası olduğu için oldukça önemlidir. Genel olarak uygulanan mimariler Lambda veya Lamda'dan türetilmiş mimarilerdir.

Lambda, yatay olarak ölçeklenebilecek şekilde mimari standartlar belirler, yani bir darboğaz yaşadığınızda yapınıza yeni node'lar ekleyerek darboğazlarınızı aşmanız mümkündür. Lambda mimarisi 3 katman önerir:

1. **Batch Layer (Toplu İş Katmanı):** Verilerin hesaplandığı ve kayıt edildiği katmandır. Temelde veriler değişmez, sadece yeni kayıtlar eklenir. Verileri üzerinde bir sorgulama yaptığımız da, aslında bu katmanda hesaplanmış veriler üzerinde işlemleri gerçekleştiriyoruz. Tabii ki veri boyutları yüksek olduğu için işlemlerin zamanın uzaması söz konusudur.
2. **Speed Layer (Hız Katmanı):** Batch katmanına akan veri aynı zamanda Speed katmanına da akar. Aradaki temel fark ise Batch katmanında tüm veriler bulunurken Speed katmanında yalnızca son güncel verilerin bulunmasıdır. Sorgulamalarda eğer son veriler çok önemliyse, Batch katmanında gecikmelere neden olduğu için, Speed katmanı buradaki gecikmeyi tolere etmek için kullanılır.
3. **Serving Layer (Servis/Sunum Katmanı):** Batch katmanında kayıtlı verileri sorgulamak için kullanılan katmandır.

MARZ ve WAREEN, Lambda mimarisini tarif ederken bir Büyük Veri ekosisteminde olması gereken 8 özellikten bahsediyorlar:

1. **Sağlamlık ve hata toleransı:** Batch katmanı, sadece yeni kayıt eklemeye dayanan bir yapı içerdiğinden eski kayıtlarla alakalı olabilecek insan hatalarına karşı dayanıklıdır. Diğer taraftan bit t anından sonra hata olması durumunda, bu veriler silinerek yeniden oluşturulabilirler. Aradan Speed katmanı da çıkartılabilir veya Speed katmanındaki veriler yenilenebilir.
2. **Ölçeklenebilirlik:** Lambda mimarisi, dağıtık sistemlerden oluşturulmuş katmanların tasarımına dayanır. Bu sebeple de yatay olarak kolaylıkla büyütülebilir.
3. **Genelleme:** Lambda genel bir mimari sunar, bu sebeple toplu iş yapmanın belirli bir noktasına odaklanmaz. Batch ve Speed katmanı spesifik ihtiyaçları karşılayacak şekilde tasarlanabilir.

4. **Genişletilebilirlik:** Büyük Veri sistemine yeni veri türleri eklenebilir. Bu yüzden belirli bir türe odaklanamazlar. Buradaki tek kısıt ölçeklenebilir olmasıdır.
5. **Geçici (Ad hoc) sorgular:** Batch katmanı geçici sorguları destekleyebilir, bu da yüksek gecikmelere neden olabilir.
6. **Minimum bakım:** Lambda mimarisi Batch katmanı olarak Hadoop'u önerir. Serving katmanı olarak ise ElephantDB'yi önerir. İkisinin de bakımı kolaydır.
7. **Hata ayıklama:** Lambda mimarisi hesaplamaların ve sorguların hatalarını ayıklamak konusunda oldukça basit çözümler sunar.
8. **Düşük gecikmeli okuma ve güncelleme:** Batch katmanında gecikme yüksek olduğu için Lambda mimarisindeki Speed katmanı ile gecikme süresinde açık kapatılmaktadır.

Lambda mimarisinin en büyük sıkıntısı Batch katmanında bulunan verilerin bir kısmının aynı zamanda Speed katmanında bulunmasıdır. Bu da yapılan bir hesaplamanın iki katmanda da yapılması ve veri tekrarı durumunu ortaya çıkarmaktadır.

Diğer bir sorun da yatay ölçeklemenin getirdiği maliyet artırımındır. Özellikle bir Cloudera cluster kullanımı durumunda sadece sunucu değil, lisans maliyetlerinin ciddi şekilde artması söz konusudur.

Bir diğer problem de kod bakımı. Batch için Hadoop kullanırken, Speed için genelde Spark kullanılır, bu iki ayrı sürecin kod bakımları da ayrıca birer maliyet getirir.

Kappa Mimarisi

Jay Kreps tarafından geliştirildi. Lambda mimarisinden esinlenerek geliştirdi ve burada Batch katmanı tamamen elimine edildi, tüm veri işleme kısmı Speed katmanı üzerinde gerçekleşecek hale getirildi.

Kappa mimarisinde bir mesaj kuyruk sistemi verinin ilk saklandığı yerdir. Kafka gibi bir uygulamadan Speed katmanı beslenir ve gerekli işlemlerden sonra Serving katmanına iletilir.

Kappa, Lambda'nın yerini alabilecek bir mimari sunmaz, daha çok Batch katmanında yapılan işlere gerek duyulmayacak bir yapı için kullanımı uygundur.

Unified Mimarisi

Lambda mimarisi üzerine inşa edilmiş diğer bir mimari de Unified. Temelde Lambda'ya ek olarak Makine Öğrenmesi katmanının eklenmesi ile oluşturulmuştur. Bir de toplu işlemekten ziyade akış (stream) işleme dönüştürülmüştür yapı. Bu da doğal olarak karmaşıklığı artıran faktör olmuştur.

Sonuç

Her kurumun ihtiyacı kendine özel durumlar içerir ve tek bir senaryonun, mimari modelin işinizi görmesi her zaman mümkün olmayabilir. Temelde Lambda mimarisi ile aslında bir Büyük Veri ekosistemi tasarlarlarken neleri göz önüne almanız gerektiğini gördük. Temelde bize araçları dayatmaktan ziyade, yaklaşımı, olayı ele alış şeklimizin ne olması gerektiğini ifade etmektedir.

Büyük Veri ile uğraşmak demek, her zaman bir Hadoop cluster ile iş yapmak anlamına gelmiyor. Kaldı ki Cloudera'nın lisanslama politikası ilerleyen zamanlar için bir değişime yol açacaktır, en azından açık kaynaklı bir çözüm çıkmasını umut ediyorum.

Diğer yandan HDFS bir dosya sistemi için çok verimli değildir ve yalnızca büyük boyutlu veriler için optimize edilmiştir. Bu sebeple tahminim o ki ilerleyen zamanda yerini Ceph, GlusterFS veya yeni çıkacak daha efektif bir dosya sistemine yerini bırakacaktır. Tabii bu durum araçları da değiştirecek ve belki de çok daha az sayıda araç ile işimizi görebiliyor hale geleceğiz. İlerleyen zamanda bunların gerçekleştirdiğini göreceğimizi düşünüyorum.

BTE ENERJİ GENEL MÜDÜRÜ HÜSNÜ TURGUT AKAR İLE SÖYLEŞİ

BTE Enerji Genel Müdürü Hüsnü Turgut AKAR ile EMO Teknik Görevlisi Melis KULTUFAN söyleşi gerçekleştirdi.



Bize biraz kendinizden bahseder misiniz?

1979-2006 Yılları arasında TEK, TEAŞ, TEİAŞ' da çeşitli kademelerde görev aldım. Son olarak TEİAŞ İletim Hatları Proje ve Tesis Dairesi Başkanlığında Proje ve Tesis Müdürü iken Ocak 2006' da emekli oldum. Enerji iletim hatları konusunda 40 yıldan daha fazla deneyime ve birikime sahibim.

Halen enerji sektöründe yer alan bir firmanın %20 ortağı ve Genel Müdürü olarak çalışmaktayım.

TEİAŞ'ca 154 KV ve 380 KV yeni tasarımların yapılması ihtiyacının nedenleri konusunda görüşleriniz nelerdir?

TEİAŞ'ca Değişen iklim koşulları ve geçmişte yaşanan arızalar nedeniyle direklerde revizyon yapma ihtiyacından bahsetmekte ise de; Teknik Şartnamedeki Projenin Temel amacı **“mevcut direk ailelerinin bir kısmının direk üzerinde canlı bakıma elverişli olmaması nedeniyle canlı bakıma uygun tasarımlara ihtiyaç duyulması ile mevcut direklerin tek taraflı açıklıklarının vadi geçişi gibi uzun menzilli yerlerde uygun olmadığından, revize edilecek direk ailesinin durdurucu ve nihayet direğinin uygun şekilde konsol vb. parçaların tasarlanması” maddesi ile birlikte** halen Enterkonnekte sistemde mevcut yaklaşık 71.000 km iletim hattında canlı bakım yapılabildiği ve mevcut direklerle sayısız vadi geçişi uygulaması yapıldığı göz önüne alındığında, projenin temel amacı ile çelişki oluşturmaktadır.

TEİAŞ'ca geçmişte yaşanan arızalara ilişkin görüşleriniz nelerdir?

400 KV Çift devre 3x1272 MCM İletkenli direklerin yer aldığı Adapazarı-Kocaeli bölgesindeki direk yıkılmalarının ana nedenlerinin Direk Projelerinin Teknik Şartnameye ve Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğine uygun olarak yapılmaması (Dengesiz buzlanma varsayımında; 2PA direği için sadece II.ci bölge buz yükü farklarına göre, 2PB direğinde ise sadece III. cü bölge buz yükü farklarına göre varsayım düzenlenmesi. Bu varsayımın tüm buz yükü bölgelerine göre uygulanmaması) ve bütün buz yükü bölgelerinde kullanılacak şekilde kullanma koşullarının belirlenmesi neticesinde oluşmuştur.

Normal olarak tasarım hatası olan bu direklerin yönetmeliğe uygun şekilde tasarımlarının yapılması gerekirdi.

Tasarım kriterlerinin Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğinin dışına ve üzerine çıkartılması ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

Sıfır çubukları; minimum kalınlığının 3 mm den 4 mm çıkartılması ile ilgili olarak; TEİAŞ Değişen hava koşulları ve Hava kirliliğinin aşınmaya neden olmasını gerekçe olarak belirtmiştir. Direklerde kullanılan bütün malzemelerin sıcak daldırma yöntemi ile galvanizleri yapıldığından, tüm direk elemanlarında herhangi bir aşınma söz konusu olamaz. Eğer aşınma söz konusu ise diğer elemanlar içinde aynı şekilde kalınlıkların artırılması gerekirdi.

Buz yoğunluğu; Uluslararası standartlarda 0,7 kg/dm³ ve yukarısı değerler iletkenlerdeki şeffaf (transparant) ve yapışması güçlü olan buzı tanımlamaktadır. 0,4 - 0,6 kg/dm³ arası değerler beyaz ve yapışması orta düzeyde olan buzı tanımlamaktadır. Ülkemizdeki buzlanma beyaz renkte ve yapışması orta düzeyde olduğundan Yönetmelikte buz yoğunluğu olarak söz konusu aralığın üst değeri olan 0,6 kg/dm³ alınmıştır. Her ülkenin koşulları farklıdır buna bağlı olarak buz kalınlıkları ve buz yoğunlukları da farklı olmaktadır. (Finlandiya ve İngiltere 0,5 kg/dm³; Fransa ve Belçika da 0,6 kg/dm³)

Yönetmelikte yer alan, yıllardır kullanılan ve pek çok Avrupa ülkesinin de kullandığı (Avusturya 4+0,2d; Almanya II bölge 10+0,2d; Danimarka 12+0,9d; İspanya 500-1000 m arası yükseklik için 1,8 d^{0,5}; Hollanda Bölge A için 5 d^{0,5}; Portekiz 11/40 (10+d)) çapa bağlı buz kalınlıkları 13.05 mm, 17.82 mm, 25.80 mm yerine aynı sıra ile 15 mm, 20 mm ve 30 mm alınması ile birlikte buz yoğunluğunun artırılması sonucunda **Yönetmelikte yer alan çapa bağlı buz yükü katsayıları 0.2, 0.3, 0.5 yerine sırasıyla 0.28, 0.41, 0.725 olmuştur.** Bunun sonucunda ruling menzil için direk boyları bölgelere göre 1.20, 1.80 ve 4.00 m artmıştır.



Güvenlik aralıkları; Uluslararası standartlarda gerilim ve yıldırım veya anahtarlama darbe voltajı (lightning ve/veya switching impulse voltage) seviyelerine göre yer almakta olup, tüm ülkeler bu standartlarda belirtilen güvenlik aralıklarını kullanmaktadır. Yönetmelikteki güvenlik aralıkları bu kapsam doğrultusunda, Standartlarda yer alan gerilim seviyelerine bağlı olarak belirtilen güvenlik mesafeleri esas alınarak belirlenmiştir. IEC 60826 Standardına göre 380 ve 400 KV olarak belirlenen nominal işletme voltajı değerleri için en yüksek sistem voltajı 420 KV. dır.

Rüzgar Yükleri: İletkenlerin izolatör zincirlerine bağlı olduğu noktanın yerden yüksekliği 0-40 m olması halinde 53 kg/m2 dinamik rüzgar basıncının kullanılması öngörüldüğünden, 154 KV tek devre direklerdeki iletkenlerin yüksekliği 40 m. nin altında olduğundan, 154 KV hatlar için iletkenlere 53 kg/m2 Direğe 70 kg/m2 alınmalıdır.

Halen tüm dünyada kullanılan EN-50341 ve IEC 60826 standartlarında da rüzgâr hızına esas iletken yüksekliğinin; iletkenin yerden ortalama yüksekliği olarak hesaplanacağı ve hatta bu hesaplamada rüzgâr yüksekliği olarak, iletken ortalama yüksekliğinde sehimin göz önüne alınacağı ifade edilmektedir.

Kullanma Koşulları: Direklerin kullanma koşulları hatalı olarak belirlenmiştir. Özellikle rüzgâr menziline göre ağırlık menzili ve maksimum tek taraflı açıklık arasındaki ilişkisi ile rüling menzilin maksimum tek taraflı açıklık ile ilişkisi birlikte değerlendirilmemiştir. Tek devre direklerde orta fazın yukarıya alınarak büyük açıklıklarda / büyük vadi geçişlerinde kullanılması amaçlanmış olmasına rağmen, direklerin kullanma koşulları yukarıdaki ilişkiler göz önüne alınarak belirlenmediğinden uygulamada geçersiz hale gelmiştir.

Dengesiz Yük Varsayımı: Yönetmelikte sadece 380 KV ve üzeri hatlarda uygulanacağı belirtilen dengesiz yük varsayımı, Geçmiş uygulamalarda 154 KV hatlar için sadece II Bölge için oluşan dengesiz yüke göre yapılmış iken yeni tasarımlarda IV bölge için oluşacak değere göre yapılarak direkler ağırlaştırılmıştır.

Tasarımlarda yapılması gerekenler ile ilgili görüş ve açıklamalarınız nelerdir?

154 KV direklerle gelen dengesiz yüklerin azaltılmasına yönelik olarak, 2000 mm2 kesitli olarak 7 cm buz kalınlığına göre tasarımları yapılan 380 KV Özel Bölge Direk tasarımlarında olduğu üzere; dengesiz buzlanma yükünü sınırlamak /azaltmak için kayıcı klemplerin (sliding Clamps) kullanılması düşünülmemiştir.

380 KV Taşıyıcı direklerin yıllardır uygulandığı şekliyle I askı yerine V askı yapılması halinde direk boyları en az 2,0 m azalacak, canlı bakım için konsollar arası mesafenin artırılmasına gerek olmayacak, çift devre direklerde ise sadece orta fazın I askı yapılarak kullanılması halinde ilave olarak konsol boyları da uzamayacak, direklerle gelen yükler azalacağından direklerin ve temellerin ağırlaşmayacağı düşünülmemiştir.

Kullanma koşulları, rüzgâr menziline göre ağırlık menzili hem de maksimum tek taraflı açıklık arasındaki ilişkisi ile rüling menzilin maksimum tek taraflı açıklık ile olan ilişkisi göz önüne alınarak belirlenmelidir.

Tek devre direklerde kullanma koşulları itibariyle orta fazın yukarıya alınması (kedi tipi) gereksiz olmuştur. Gereksiz yere direğe gelen yükler artırılmıştır.

Tasarımlarda geçmiş uygulamalara göre olan farklılıklar nelerdir?

400 KV çift devre hatların koruma açısının EPRI (Electric Power Research Institute) de yer alan yöntemle göre hesaplandığında daha önceki çift devre direklerde olduğu üzere -2 derece olması gerekmektedir. Koruma açısı 20 derece alınmış olup, bunun sonucu olarak hatlar yıldırıma karşı korumasız duruma gelmiştir. Özellikle de dağlık ve yüksek kotlu arazilerde oluşacak **deşajlar nedeniyle hat açmaları artacaktır.**

Tüm varsayımlarda koruma iletkeninin emniyet katsayısı %10 arttırılmıştır. Toprak teli kopması varsayımında ise taşıyıcı direklerde hat yönü yük %50 iken yeni durumda %33 alınarak yükler azaltılmıştır. Bir taraftan toprak kulesi yükleri artırılırken asıl toprak kulesini belirleyen varsayımda ise yükün azaltılması birbirleriyle uyusmamaktadır. Buradaki amaç koruma kulesinin kuvvetlendirilmesi ise panel kontrol varsayımı olarak sadece toprak kulesi elemanlarının hesapları için %10'un kullanılması gerekirdi.

Uygulanan şekli ile koruma kulesi yerine ana dikmelere ve temele gelen yükler gereksiz yere artırılmıştır.

Geçmiş uygulamalar incelenmiş olsa idi; 380 KV ilk tip taşıyıcı direğin rüzgar menzili ağırlık menzili ilişkisi nedeniyle kullanılamayacağı öngörüsüyle bu direği ağırlaştırmamak için IV bölge koşullarına göre tasarımının yapılmadığı görülecek ve ilk tip direk ağırlaşmayacaktı.

Bu direklerin yapılan ihalelerde kullanılmasıyla ortaya çıkan sonuçlara ilişkin görüşlerinizi nelerdir?

Direklerin bu kadar aşırı ağır olmasına rağmen halen yapılan uygulamada bu **tasarımlara da güvenilmeyerek**; Yönetmeliğe göre III Bölge olması gereken 1000-1300 m yüksekliğe haiz hatlar IV bölge yapılmış, buna ilave olarak 500 m'yi geçen açıklıklarda durdurucu direkler kullanılmış ve Kullanma koşulları yönünden sürekli olarak daha ağır olan bir üst direkler tercih edilmiştir.

Ayrıca direklerin kullanma koşulları nedeniyle; Hatlarda en fazla %15-20 mertebesinde olması gereken durdurucu direk oranı %50-%70 mertebelerinde oluşmuş olup, bunun sonucu olarak da gergi takımı ile izolatör miktarları ve buna bağlı olarak hatların maliyetleri artmıştır.

Yapılan ihalelerin yapım şekli ve koşullarına ilişkin görüşleriniz nelerdir?

Danışmanlık ihalesi kapsamında ve en ekonomik ve iyi tasarımı oluşturacak şekilde Proje ihalesi olarak yapılması gerekirken yapım ihalesi içerisine konularak ihaleye çıkılmıştır.

Yapılan ihale proje yapımını da kapsadığından KİK'e aykırıdır. Hiçbir ihalede (uluslararası dahil) yer almayan ve **geçmişte (TEK, TEAŞ ve TEİAŞ Dönemleri dahil) hiçbir zaman uygulanmayan ve örneği olmayan yeterlik koşulu konulmuştur**. Tasarımları firmalar değil mühendisler yapar. Danışmanlık ihalelerinde istenilen koşullarda da bu husus açıkça görülmektedir.

İhalelerde Tasarım yapma deneyimine ilave olarak gerilim seviyelerine bağlı test yaptırma koşulu konularak (132 KV direk tasarımı ve testini yapan firmanın 154 KV direk tasarımlarını içeren ihaleye, 154 veya 230 KV direk tasarımı ve testini yapan firmanın 400 KV direk tasarımlarını içeren ihaleye girmesine izin verilmediğinden), **sınırlı sayıda dahi oluşabilecek rekabet engellenmiştir**.

Ayrıca tahrip testinin amacı, yapının fazla kapasitesini ve tasarımın ekonomik yeterliliğini belirlemek olduğu halde, Teknik Şartnamede tahrip testleri için **"idarenin onayı ile tahrip testi %125'de durdurulabilir"** denilerek aşırı ağır ve ekonomik olmayan tasarımların da kabul edileceği açıkça belirtilmiştir.

Ayrıca Fiyat Formlarında; Galvanizli Demir Direk imalatı ve montajı (kg), Tip Testi (kg), Tip Testi haricindeki tüm direk gövde ve ayak prototiplerinin kurulması (kg), Direk Temel Beton (m3) ve Direk temeli için nervürlü beton çelik çubuğu (kg) Cinsinden miktarları da verilerek ihale yapılmıştır.

Bu durum yurt içi ve dışı hiçbir projeli ihalede görülmeyen olmaması gereken durumdur. Projeli (Tasarımlı) ihalelerde olması gereken, Galvanizli Demir Direk İmalatı ve montajı (adet), Tip Testi (adet), Tip Testi haricindeki tüm direk gövde ve ayak prototiplerinin kurulması (Lot), Direk Temelleri (Beton ve nervürlü beton çelik çubuğu dâhil (adet) Şeklinde ihaleye çıkılmamıştır.

Yukarıda belirtilen ihalelerdeki miktarlar ve birimler nedeniyle ekonomik tasarımlar yapılmadığı gibi, yapılan tasarım sonucu miktarların (Direk tipi, Direk boyu, Direk ağırlığı, Temel beton ve donatısı) değişmesine ve/veya artmasına bağlı olarak Sözleşme bedelleri de ciddi oranda artmıştır. Yapım işlerinde hiçbir zaman oluşmaması gereken sonuç ortaya çıkmıştır.

Yetkin firmalarca tasarımların yapılmasının amaçlandığının belirtilmesine rağmen işin tamamlanma süreleri sözleşmelerde öngörülen sürelerin oldukça üzerinde olmuştur.

Tasarımlar ile ilgili olarak gördüğünüz uyumsuzluklar ve çelişkiler ile ilgili görüşlerin nelerdir?

Direklerin tasarımlarının deneyime haiz mühendisler tarafından optimum olarak tasarlanmaması sonucunda; direklerin ağırlıkları, temellerin beton ve donatı miktarları aşırı derecede fazla olmuştur.

Tüm bunlara ilave olarak TEİAŞ'ın yazısında “yetkin firmalar” tarafından yapıldığı belirtilen tasarımların kontrolleri gerektiği şekilde yapılmamıştır. Bazı direklerde stabilite **problemi** bulunmaktadır.

Yapılan yeni tasarımları geçmişte yapılan uygulamalar ile mukayese ettiğinizde neler söyleyebilirsiniz.

Toplam 18 iletkene göre yeniden tasarımı yapılan 400 KV çift devre 2PE1 tipi direğin ağırlığı, tasarımları 24 iletkene göre (%33 fazla) yapılan faz açıklıkları %67 ve fazlar arası mesafeleri %20 daha fazla olan 400 KV dört devre 2x1272 MCM ve 800 KV çift devre 4x1272 MCM koşullarına göre yapılan Boğaz Atlama III irtibat hattında kullanılan DT1 tipi direğin ağırlığından daha fazla olduğu gibi temeldeki hafriyat miktarı %83, beton miktarı %60 ve donatı miktarı ise %476 daha fazladır.

İstanbul gibi yerleşim yerlerini içeren bölgede bulunan Boğaz Atlama III irtibat hattının (380 kv 4 devre 2x1272 MCM ve aynı zamanda 800 kv Çift devre 4x1272 MCM 34,7 km hat) ağırlığı 111 ton/km iken 380 kv Çift devre 3x1272 MCM Kastamonu 380 TM- Bartın OSB hattının ağırlığı 187 ton olmuştur. Bu durum dahi yapılan tasarımların ekonomik olmadığını açıkça ortaya koymaktadır.

154 KV eski tasarım direklerin yapıldığı tarihte ülkemizde üretimi yapılabilen ST37 kalite malzemelerin kullanıldığı, günümüzde ise üretimi yapılan ve oldukça fazla miktarda köşebent seçeneği olan ST37 ve ST52 kalite malzemeler ile tasarımların yapıldığı göz önüne alındığında, ağırlık artışının olmaması gerekirken (ST52 malzemenin taşıma gücü ST37 malzemeye göre %50 fazladır) bu direklerde de önemli oranda ağırlık artışları olmuştur.

Yapılan tasarımların aşırı derecede ağır olduğuna ilişkin somut bilgiler nelerdir?

Şu anda ihaleye çıkarılan hatların ağırlıkları eski tasarımlara göre; 101 KV hatlar 2 katı, 380 KV hatlar ise 2,5 katı daha ağırdır. (154 KV tek devre ağırlığı yaklaşık 14-15 ton/km olması gerekirken İncehisar – Emirdağ Hattının ağırlığı 22 ton/km; 154 KV çift devre ağırlığı yaklaşık 24-25 ton/km olması gerekirken Polateli TM İrtibatları Hattının ağırlığı 17 ton/km; 380 KV Tek devre ağırlığı ise maksimum 30-35 ton/km olması gerekirken Maraş- Andırın Hattının ağırlığı 10 ton/km; 380 KV Çift devre ağırlığı ise maksimum 65-70 ton/km olması gerekirken Kastamonu 380 TM- Bartın OSB Hattının ağırlığı 111 ton/km olmuştur.)

İhaleye çıkılan teknik şartnamede yer alan koşullara ve varsayımlara göre tarafımda oluşturulan geometri ile çift devre direkleri TOWER programı ile çözerek yaptığım hesaplara göre olması gereken ağırlıkları; 154 KV tek ve çift devre direkler %25-30 oranında, 380 KV tek devre direkleri %50 oranında, 380 KV çift devre taşıyıcı direkleri %30-35 oranında, 380 KV çift devre durdurucu direkleri %75-80 oranında artmıştır. Yukarıdaki açıklamalarım hem Direkt tasarımlarının ekonomik olmadığını hem de uygulama sonuçları hatların aşırı derecede ağır olduğu sonucu da ortaya çıkmaktadır.

Yapılan Temel tasarımlarına ilişkin görüşleriniz nelerdir?

380 KV yeni tasarım 3PA1 ve 3PB1 tipi direklerin “yetkin firmalar” tarafından yapılan temel hesaplarında yer alan reaksiyon yükleri kullanılarak tarafımca yapılan ve TEİAŞ’a da sunduğum temel hesaplarında; 3PA1 Tipi direk için hafriyat miktarı %132, beton miktarı %75 ve donatı miktarı ise %33, 3PB1 Tipi direk için ise hafriyat miktarı %97, beton miktarı %55 ve donatı miktarının %45 daha fazla olduğu açıkça görülmektedir.

Buda direklerin temel tasarımlarının ekonomik olarak yapılmadığını göstermektedir. Gereksiz yere direklerin hafriyat, beton ve donatı miktarları artmıştır.

Tasarımlar ile ilgili olarak ortaya çıkan sonuçlarına ait genel görüşleriniz nelerdir?

Özet olarak; Tasarımların ağır olmasını,

- Direklerin kullanma koşullarının, faz açıklıklarının buz ve rüzgar yüklerinin uygun belirlenememesi,
- Direklerin ekonomik olarak deneyimli mühendislerce tasarımlarının yapılmaması,

Olmak üzere iki ana grup altında toplayabiliriz.

Yukarıda belirttiğiniz hususları ilgili kuruluşlar ile paylaştınız mı?

Evet, Tasarımlara ilişkin olarak, Toplam 81 sayfadan oluşan 5 adet yazı (53 + 19 + 3 + 2 + 4) ile yeni yapılan direk tasarımlarına ait tamamıyla teknik olan tespitlerimin bir bölümünü içeren açıklamaları, teknik hesaplamaları ve çizimleri Kamu zararının oluşmaması için ETKB ve TEİAŞ Genel Müdürlüğüne Mart-Nisan 2021 aylarında sundum. Ayrıca söz konusu açıklamalarımı içeren yazılarımlı ilgili Daire Başkanlığına da ilettim.

İlgili birimce 81 sayfalık açıklama, hesaplar ve çizimlere 1,5 sayfa ve yarım sayfa olmak üzere iki adet yazıyla (cevap vermek adına) yuvarlak cevaplar verildi.

Son olarak bir gazete köşesinde yayınlanan hususlar ile ilgili olarak, TEİAŞ’ça yapılan açıklama ve düzelme yazısının doğru bilgileri içermemesi üzerine, tarafımca tekrar tamamen doğru bilgileri içeren açıklamalarımı da TEİAŞ’a sundum.

Önümüzdeki süreçte bu tasarımların kullanılmasının sonuçları hakkında neler söyleyebilirsiniz.

Bu projelerin tip projeler olduğu ve TEİAŞ tarafından bundan sonraki planlanan/planlanacak iletim hatlarında kullanılacağı göz önüne alındığında, oluşacak ilave maliyetler nedeniyle kamunun zararı oluşacaktır.

SOSYAL MEDYADA EMO ANKARA ŞUBESİ



emoankara



emoankara



emoankara



emoankarasubesi



emoankarasubesi

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI ANKARA ŞUBESİ • İhlamur Caddesi No:10 Kızılay Ankara, Türkiye
Telefon: +90 312 231 44 74 Faks: +90 312 232 10 88 GSM:+90 530 773 09 37, +90 530 773 09 38



ankara.emo.org.tr



ankara@emo.org.tr



emoankarasubesi



emoankara



emoankara



emoankara



emoankarasubesi

